

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/009007

International filing date: 11 May 2005 (11.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-332637  
Filing date: 17 November 2004 (17.11.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 July 2005 (14.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 1 月 1 7 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 3 2 6 3 7

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 3 3 2 6 3 7  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 昭和電工株式会社

2 0 0 5 年 6 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	P040438
【提出日】	平成16年11月17日
【あて先】	特許庁長官殿
【発明者】	
【住所又は居所】	栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社 小山事業所内
【氏名】	東山 直久
【特許出願人】	
【識別番号】	000002004
【氏名又は名称】	昭和電工株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100083149
【弁理士】	
【氏名又は名称】	日比 紀彦
【選任した代理人】	
【識別番号】	100060874
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岸本 瑛之助
【選任した代理人】	
【識別番号】	100079038
【弁理士】	
【氏名又は名称】	渡邊 彰
【選任した代理人】	
【識別番号】	100069338
【弁理士】	
【氏名又は名称】	清末 康子
【先の出願に基づく優先権主張】	
【出願番号】	特願2004-140527
【出願日】	平成16年 5月11日
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	189822
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0105219

## 【書類名】 特許請求の範囲

### 【請求項 1】

冷媒入口を有する冷媒入口ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部の後側に位置しかつ冷媒出口を有する冷媒出口ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒循環経路が、少なくとも2つの中間ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部、冷媒出口ヘッダ部およびすべての中間ヘッダ部を通じさせる複数の熱交換管とよりなる熱交換器において、

冷媒が流入する冷媒流入側中間ヘッダ部と、冷媒が流出する冷媒流出側中間ヘッダ部とが前後に並んで設けられており、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とが一端部において連通させられている熱交換器。

### 【請求項 2】

間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が前後方向に並んで複数列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換管の一端側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒入口ヘッダ部と、熱交換管の一端側において冷媒入口ヘッダ部の後側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒出口ヘッダ部と、熱交換管の他端側に配置され、かつ冷媒入口ヘッダ部に接続されている熱交換管が接続された冷媒流入側中間ヘッダ部と、熱交換管の他端側において冷媒流入側中間ヘッダ部の後側に配置され、かつ冷媒出口ヘッダ部に接続されている熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒流出側中間ヘッダ部とを備えている請求項1記載の熱交換器。

### 【請求項 3】

冷媒流出側中間ヘッダ部内に、冷媒流出側中間ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を均一化する第1の分流制御手段が設けられている請求項1または2記載の熱交換器。

### 【請求項 4】

第1の分流制御手段が、複数の冷媒通過穴を有しかつ冷媒流出側中間ヘッダ部内を高さ方向に2つの空間に区画する第1の分流制御壁よりなり、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部の第1の空間とが一端部において連通させられ、冷媒流出側中間ヘッダ部に接続された熱交換管が第2の空間に臨んでいる請求項3記載の熱交換器。

### 【請求項 5】

第1の分流制御壁に複数の冷媒通過穴が長さ方向に間隔をおいて形成されている請求項4記載の熱交換器。

### 【請求項 6】

隣り合う冷媒通過穴どうしの間隔が、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とが連通している側の端部から遠ざかるにつれて徐々に大きくなっている請求項5記載の熱交換器。

### 【請求項 7】

隣り合う冷媒通過穴どうしの間隔が、等しくなっている請求項5記載の熱交換器。

### 【請求項 8】

冷媒通過穴が、第1の分流制御壁の前後方向の中心部よりも後側に形成されている請求項5～7のうちのいずれかに記載の熱交換器。

### 【請求項 9】

冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とが、1つの冷媒ターン用タンク内を仕切手段によって前後に区画することにより設けられている請求項4～8のうちのいずれかに記載の熱交換器。

### 【請求項 10】

冷媒ターン用タンク的一端部に、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とを連通させる連通部材が設けられている請求項9記載の熱交換器。

### 【請求項 11】

冷媒ターン用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管と

は反対側の部分にろう付された第２部材と、第１および第２部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、第２部材に、仕切手段および複数の冷媒通過穴を有しかつ冷媒流出側中間ヘッダ部内を高さ方向に２つの空間に区画する第１の分流制御壁が一体に形成されている請求項９または１０記載の熱交換器。

【請求項１２】

いずれか一方の閉鎖部材に、冷媒流入側中間ヘッダ部と、冷媒流出側中間ヘッダ部における冷媒流入側中間ヘッダ部に連通する第１の空間とをそれぞれ外部に通じさせる貫通穴が形成され、この閉鎖部材の外面に、両貫通穴を連通させる連通部材がろう付されている請求項１１記載の熱交換器。

【請求項１３】

貫通穴を有する閉鎖部材がプレート状であるとともに、連通部材が側方から見て当該閉鎖部材と同形同大のプレート状であり、連通部材に、内部が閉鎖部材の両貫通穴を連通させる連通路となっている外方膨出部が形成されている請求項１２記載の熱交換器。

【請求項１４】

貫通穴を有する閉鎖部材の輪郭が冷媒ターン用タンクの外形の横断面形状と同一である本体部分と、本体部分から冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部側に突出した突出部とを備え、連通部材の外方膨出部が、閉鎖部材の本体部分および突出部と対応するように形成されている請求項１３記載の熱交換器。

【請求項１５】

第１部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートよりなる請求項１１～１４のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項１６】

第２部材がアルミニウム押出型材よりなる請求項１１～１５のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項１７】

貫通穴を有する閉鎖部材が両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートよりなる請求項１２～１６のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項１８】

冷媒入口ヘッダ部内に、冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を均一化する第２の分流制御手段が設けられている請求項４～１７のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項１９】

第２の分流制御手段が、複数の冷媒通過穴を有しかつ冷媒入口ヘッダ部内を高さ方向に２つの空間に区画する第２の分流制御壁よりなり、冷媒入口が第１の空間に通じさせられ、冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管が第２の空間に臨んでいる請求項１８記載の熱交換器。

【請求項２０】

第２の分流制御壁に複数の冷媒通過穴が長さ方向に間隔をおいて形成されており、冷媒通過穴が、第１の分流制御手段の冷媒通過穴よりも小さくなっている請求項１９記載の熱交換器。

【請求項２１】

冷媒出口ヘッダ部内に、冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を均一化する第３の分流制御手段が設けられている請求項１８～２０のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項２２】

第３の分流制御手段が、冷媒通過穴を有しかつ冷媒出口ヘッダ部内を高さ方向に２つの空間に区画する第３の分流制御壁よりなり、冷媒出口が第１の空間に通じさせられ、冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管が第２の空間に臨んでいる請求項２１記載の熱交換器。

【請求項２３】

冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、１つの冷媒入出用タンク内を仕切手段によっ

て前後に区画することにより設けられている請求項 19～22 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 24】

冷媒入出用タンクが、熱交換管が接続された第 1 部材と、第 1 部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第 2 部材と、第 1 および第 2 部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、第 2 部材に、仕切手段、複数の冷媒通過穴を有しかつ冷媒入口ヘッド部内を高さ方向に 2 つの空間に区画する第 2 の分流制御壁および冷媒通過穴を有しかつ冷媒出口ヘッド部内を高さ方向に 2 つの空間に区画する第 3 の分流制御壁が一体に形成されている請求項 23 記載の熱交換器。

【請求項 25】

第 1 部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる請求項 24 記載の熱交換器。

【請求項 26】

第 2 部材がアルミニウム押出型材よりなる請求項 24 または 25 記載の熱交換器。

【請求項 27】

熱交換管が扁平状であって、その幅方向を前後方向に向けて配置されており、熱交換管の厚みである管高さが 0.75～1.5 mm である請求項 1～26 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 28】

隣り合う熱交換管間にフィンが配置されており、フィンが、波頂部、波底部および波頂部と波底部とを連結する平坦な連結部とよりなるコルゲート状であり、フィン高さである波頂部と波底部との直線距離が 7.0 mm～10.0 mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチが 1.3～1.7 mm である請求項 1～27 のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 29】

コルゲートフィンの波頂部および波底部が、平坦部分と、平坦部分の両側に設けられかつ連結部に連なったアール状部分とよりなり、アール状部分の曲率半径が 0.7 mm 以下である請求項 28 記載の熱交換器。

【請求項 30】

圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、請求項 1～29 のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【請求項 31】

請求項 30 記載の冷凍サイクルが、カーエアコンとして搭載されている車両。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換器

【技術分野】

【0001】

この発明は熱交換器に関し、さらに詳しくは、たとえば自動車に搭載される冷凍サイクルであるカーエアコンのエバポレータとして好適に使用される熱交換器に関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。また、この明細書および特許請求の範囲において、隣接する熱交換管どうしの間の通風間隙を流れる空気の下流側（図1に矢印Xで示す方向）を前、これと反対側を後というものとする。

【背景技術】

【0003】

従来、カーエアコン用エバポレータとして、1対の皿状プレートを対向させて周縁部どうしをろう付してなる複数の偏平中空体が並列状に配置され、隣接する偏平中空体間にルーバ付きコルゲートフィンが配置されて偏平中空体にろう付された、所謂積層型エバポレータが広く用いられていた。ところが、近年、エバポレータのさらなる小型軽量化および高性能化が要求されるようになってきた。

【0004】

そして、このような要求を満たすエバポレータとして、本出願人は、先に、間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が前後方向に並んで2列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換コア部の上端側に配置された冷媒入出用タンクと、熱交換コア部の下端側に配置された冷媒ターン用タンクとを備えており、冷媒入出用タンク内が仕切壁により前側に位置する冷媒入口ヘッダ部と後側に位置する冷媒出口ヘッダ部とに区画され、冷媒入口ヘッダ部の一端部に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端部に冷媒出口が形成され、冷媒ターン用タンク内が仕切壁により前側に位置する冷媒流入ヘッダ部と後側に位置する冷媒流出ヘッダ部とに仕切られ、冷媒ターン用タンクの仕切壁に長さ方向に間隔をおいて複数の冷媒通過穴が形成され、前側の熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒入口ヘッダ部に、後側の熱交換管群の熱交換管の上端部が冷媒出口ヘッダ部にそれぞれ接続され、前側の熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流入ヘッダ部に、後側の熱交換管群の熱交換管の下端部が冷媒流出ヘッダ部にそれぞれ接続され、冷媒入出用タンクの冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が、前側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒ターン用タンクの冷媒流入ヘッダ部内に流入し、ついで仕切壁の冷媒通過穴を通して冷媒流出ヘッダ部内に流入し、さらに後側の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒入出用タンクの冷媒出口ヘッダ部に流入するようになされているエバポレータを提案した（特許文献1参照）。

【0005】

しかしながら、本発明者が種々検討した結果、特許文献1記載のエバポレータの性能をさらに向上させることは、以下に述べる理由により困難であることが判明した。

【0006】

すなわち、特許文献1記載のエバポレータにおいては、冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒が、冷媒入口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管に均一に分流しなくなることがあり、その結果熱交換コア部の前側熱交換管群には冷媒の分布に偏りが生じるので、前側熱交換管群の熱交換管を流れる冷媒の温度（冷媒乾き度）の分布にも偏りが生じる。そして、温度分布が不均一になった冷媒は、冷媒流入ヘッダ部および冷媒流出ヘッダ部を通してそのまま後流側熱交換管群の熱交換管内に流入することになり、上述した冷媒の温度分布の偏りは、後側熱交換管群にもそのまま引き継がれ、さらに顕著になる。したがって、熱交換コア部を通過して来た空気の温度も場所によって不均一になって、エバポレータの熱交換性能の向上効果が十分得られないことがある。このような問題は、冷媒の流量が変化する場合や、熱交換コア部を通過する空気の風速が場所によって異なる場合に、特に顕

著に発生する。

【特許文献1】特開2003-75024号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この発明の目的は、上記問題を解決し、熱交換性能の優れた熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記課題を解決するために以下の態様からなる。

【0009】

1) 冷媒入口を有する冷媒入口ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部の後側に位置しかつ冷媒出口を有する冷媒出口ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒循環経路が、少なくとも2つの中間ヘッダ部と、冷媒入口ヘッダ部、冷媒出口ヘッダ部およびすべての中間ヘッダ部を通じさせる複数の熱交換管とよりなる熱交換器において、冷媒が流入する冷媒流入側中間ヘッダ部と、冷媒が流出する冷媒流出側中間ヘッダ部とが前後に並んで設けられており、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とが一端部において連通させられている熱交換器。

【0010】

2) 間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が前後方向に並んで複数列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換管の一端側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒入口ヘッダ部と、熱交換管の一端側において冷媒入口ヘッダ部の後側に配置され、かつ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒出口ヘッダ部と、熱交換管の他端側に配置され、かつ冷媒入口ヘッダ部に接続されている熱交換管が接続された冷媒流入側中間ヘッダ部と、熱交換管の他端側において冷媒流入側中間ヘッダ部の後側に配置され、かつ冷媒出口ヘッダ部に接続されている熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒流出側中間ヘッダ部とを備えている上記1)記載の熱交換器。

【0011】

3) 冷媒流出側中間ヘッダ部内に、冷媒流出側中間ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を均一化する第1の分流制御手段が設けられている上記1)または2)記載の熱交換器。

【0012】

4) 第1の分流制御手段が、複数の冷媒通過穴を有しかつ冷媒流出側中間ヘッダ部内を高さ方向に2つの空間に区画する第1の分流制御壁よりなり、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部の第1の空間とが一端部において連通させられ、冷媒流出側中間ヘッダ部に接続された熱交換管が第2の空間に臨んでいる上記3)記載の熱交換器。

【0013】

5) 第1の分流制御壁に複数の冷媒通過穴が長さ方向に間隔をおいて形成されている上記4)記載の熱交換器。

【0014】

6) 隣り合う冷媒通過穴どうしの間隔が、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とが連通している側の端部から遠ざかるにつれて徐々に大きくなっている上記5)記載の熱交換器。

【0015】

7) 隣り合う冷媒通過穴どうしの間隔が、等しくなっている上記5)記載の熱交換器。

【0016】

8) 冷媒通過穴が、第1の分流制御壁の前後方向の中心部よりも後側に形成されている上記5)～7)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0017】



9)冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とが、1つの冷媒ターン用タンク内を仕切手段によって前後に区画することにより設けられている上記4)～8)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0018】

10)冷媒ターン用タンクの一端部に、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とを連通させる連通部材が設けられている上記9)記載の熱交換器。

【0019】

11)冷媒ターン用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、第2部材に、仕切手段および複数の冷媒通過穴を有しかつ冷媒流出側中間ヘッダ部内を高さ方向に2つの空間に区画する第1の分流制御壁が一体に形成されている上記9)または10)記載の熱交換器。

【0020】

12)いずれか一方の閉鎖部材に、冷媒流入側中間ヘッダ部と、冷媒流出側中間ヘッダ部における冷媒流入側中間ヘッダ部に連通する第1の空間とをそれぞれ外部に通じさせる貫通穴が形成され、この閉鎖部材の外面に、両貫通穴を連通させる連通部材がろう付されている上記11)記載の熱交換器。

【0021】

13)貫通穴を有する閉鎖部材がプレート状であるとともに、連通部材が側方から見て当該閉鎖部材と同形同大のプレート状であり、連通部材に、内部が閉鎖部材の両貫通穴を連通させる連通路となっている外方膨出部が形成されている上記12)記載の熱交換器。

【0022】

14)貫通穴を有する閉鎖部材の輪郭が冷媒ターン用タンクの外形の横断面形状と同一である本体部分と、本体部分から冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部側に突出した突出部とを備え、連通部材の外方膨出部が、閉鎖部材の本体部分および突出部と対応するように形成されている上記13)記載の熱交換器。

【0023】

15)第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記11)～14)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0024】

16)第2部材がアルミニウム押出形材よりなる上記11)～15)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0025】

17)貫通穴を有する閉鎖部材が両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記12)～16)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0026】

18)冷媒入口ヘッダ部内に、冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を均一化する第2の分流制御手段が設けられている上記4)～17)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0027】

19)第2の分流制御手段が、複数の冷媒通過穴を有しかつ冷媒入口ヘッダ部内を高さ方向に2つの空間に区画する第2の分流制御壁よりなり、冷媒入口が第1の空間に通じさせられ、冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管が第2の空間に臨んでいる上記18)記載の熱交換器。

【0028】

20)第2の分流制御壁に複数の冷媒通過穴が長さ方向に間隔をおいて形成されており、冷媒通過穴が、第1の分流制御手段の冷媒通過穴よりも小さくなっている上記19)記載の熱交換器。

【0029】

21)冷媒出口ヘッダ部内に、冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を

均一化する第3の分流制御手段が設けられている上記18)～20)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0030】

22)第3の分流制御手段が、冷媒通過穴を有しかつ冷媒出口ヘッダ部内を高さ方向に2つの空間に区画する第3の分流制御壁よりなり、冷媒出口が第1の空間に通じさせられ、冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管が第2の空間に臨んでいる上記21)記載の熱交換器。

【0031】

23)冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1つの冷媒入出用タンク内を仕切手段によって前後に区画することにより設けられている上記19)～22)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0032】

24)冷媒入出用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付された閉鎖部材とよりなり、第2部材に、仕切手段、複数の冷媒通過穴を有しかつ冷媒入口ヘッダ部内を高さ方向に2つの空間に区画する第2の分流制御壁および冷媒通過穴を有しかつ冷媒出口ヘッダ部内を高さ方向に2つの空間に区画する第3の分流制御壁が一体に形成されている上記23)記載の熱交換器。

【0033】

25)第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記24)記載の熱交換器。

【0034】

26)第2部材がアルミニウム押出型材よりなる上記24)または25)記載の熱交換器。

【0035】

27)熱交換管が扁平状であって、その幅方向を前後方向に向けて配置されており、熱交換管の厚みである管高さが0.75～1.5mmである上記1)～26)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0036】

28)隣り合う熱交換管間にフィンが配置されており、フィンが、波頂部、波底部および波頂部と波底部とを連結する平坦な連結部とよりなるコルゲート状であり、フィン高さである波頂部と波底部との直線距離が7.0mm～10.0mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチが1.3～1.7mmである上記1)～27)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0037】

29)コルゲートフィンの波頂部および波底部が、平坦部分と、平坦部分の両側に設けられかつ連結部に連なったアール状部分とよりなり、アール状部分の曲率半径が0.7mm以下である上記28)記載の熱交換器。

【0038】

30)圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、上記1)～29)のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【0039】

31)上記30)記載の冷凍サイクルが、カーエアコンとして搭載されている車両。

【発明の効果】

【0040】

上記1)および2)の熱交換器によれば、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とが一端部において連通させられているので、冷媒入口ヘッダ部から熱交換管を通して冷媒流入側中間ヘッダ部に流入してきた冷媒は、上記一端部において流れ方向を変えるようにターンして冷媒流出側中間ヘッダ部内に流入することになる。その結果、冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒が、冷媒入口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管に均一に分流しないことに起因して、冷媒入口ヘッダ部および冷媒流入側中間ヘッダ部に接続された

熱交換管群のすべての熱交換管を流れる冷媒の温度（冷媒乾き度）の分布に偏りが生じた場合にも、冷媒流入側中間ヘッダ部から冷媒流出側中間ヘッダ部にターンして流入する際に、すべての冷媒が混合されることになり、その温度は全体に均一になって冷媒流出側中間ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管群のすべての熱交換管を流れる冷媒の温度は均一化される。

【 0 0 4 1 】

上記3)の熱交換器によれば、冷媒流出側中間ヘッダ部内に、冷媒流出側中間ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を均一化する第1の分流制御手段が設けられているので、冷媒流出側中間ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管群のすべての熱交換管を流れる冷媒量も均一化される。したがって、熱交換コア部を通過して来た空気の温度も均一化され、熱交換器の熱交換性能が向上する。しかも、冷媒の流量が変化する場合や、熱交換コア部を通過する空気の風速が場所によって異なる場合にも、熱交換コア部を通過して来た空気の温度が均一化される。

【 0 0 4 2 】

上記4)～8)の熱交換器によれば、冷媒流出側中間ヘッダ部内に比較的簡単に第1の分流制御手段を設けることができる。

【 0 0 4 3 】

上記9)の熱交換器によれば、熱交換器全体の部品点数を少なくすることができる。

【 0 0 4 4 】

上記10)の熱交換器によれば、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とを比較的簡単に連通させることができる。

【 0 0 4 5 】

上記11)の熱交換器によれば、冷媒ターン用タンクの仕切手段および複数の冷媒通過穴を有しかつ冷媒流出側中間ヘッダ部内を高さ方向に2つの空間に区画する第1の分流制御壁が第2部材に一体に形成されているので、冷媒ターン用タンク内に仕切手段および分流制御壁を簡単に設けることができる。

【 0 0 4 6 】

上記12)および13)の熱交換器によれば、冷媒流入側中間ヘッダ部と冷媒流出側中間ヘッダ部とを、一端部において比較的簡単に連通させることができる。

【 0 0 4 7 】

上記14)の熱交換器によれば、連通部材の外方膨出部内の連通路の通路面積を、限られたスペースの中で大きくすることができる。

【 0 0 4 8 】

上記15)の熱交換器によれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して冷媒ターン用タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【 0 0 4 9 】

上記16)の熱交換器によれば、冷媒ターン用タンクの第2部材を比較的簡単に製造することができる。

【 0 0 5 0 】

上記17)の熱交換器によれば、閉鎖部材の両面のろう材層を利用して閉鎖部材を第1および第2部材にろう付できるとともに、閉鎖部材に連通部材をろう付できるので、製造作業が簡単になる。

【 0 0 5 1 】

上記18)の熱交換器によれば、冷媒入口ヘッダ部内に、冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を均一化する第2の分流制御手段が設けられているので、冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒の冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管群のすべての熱交換管への分流が均一化され、冷媒入口ヘッダ部および冷媒流入側中間ヘッダ部に接続された熱交換管群のすべての熱交換管を流れる冷媒の温度の分布に偏りが生じることが抑制される。

#### 【0052】

上記19)および20)の熱交換器によれば、冷媒入口ヘッダ部内に比較的簡単に第2の分流制御手段を設けることができる。

#### 【0053】

上記21)の熱交換器によれば、冷媒出口ヘッダ部内に、冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管への冷媒の分流を均一化する第3の分流制御手段が設けられているので、冷媒流出側中間ヘッダ部から冷媒出口ヘッダ部および冷媒流出側中間ヘッダ部に接続された熱交換管群のすべての熱交換管への冷媒の分流が均一化されるとともに、冷媒入口ヘッダ部から冷媒入口ヘッダ部および冷媒流入側中間ヘッダ部に接続された熱交換管群のすべての熱交換管への冷媒の分流も一層均一化される。

#### 【0054】

上記22)の熱交換器によれば、冷媒出口ヘッダ部内に比較的簡単に第3の分流制御手段を設けることができる。

#### 【0055】

上記23)の熱交換器によれば、熱交換器全体の部品点数を少なくすることができる。

#### 【0056】

上記24)の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの仕切手段、複数の冷媒通過穴を有しかつ冷媒入口ヘッダ部内を高さ方向に2つの空間に区画する第2の分流制御壁および冷媒通過穴を有しかつ冷媒出口ヘッダ部内を高さ方向に2つの空間に区画する第3の分流制御壁が第2部材に一体に形成されているので、冷媒入出用タンク内に仕切手段および両分流制御壁を簡単に設けることができる。

#### 【0057】

上記25)の熱交換器によれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して冷媒入出用タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

#### 【0058】

上記26)の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの第2部材を比較的簡単に製造することができる。

#### 【0059】

上記27)の熱交換器によれば、通気抵抗の低下を抑制しつつ熱交換性能を向上させ、両者のバランスを良好にすることができる。

#### 【0060】

上記28)の熱交換器によれば、通気抵抗の低下を抑制しつつ熱交換性能を向上させ、両者のバランスを良好にすることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0061】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

#### 【0062】

なお、以下の説明において、図1および図2の上下、左右をそれぞれ上下、左右といい、図3の右側を前、左側を後というものとする。

#### 【0063】

図1～図3はこの発明による熱交換器を適用したエバポレータの全体構成を示し、図4～図10は要部の構成を示し、図11はエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す。

#### 【0064】

図1～図3において、エバポレータ(1)は、上下方向に間隔をおいて配置されたアルミニウム製冷媒入出用タンク(2)およびアルミニウム製冷媒ターン用タンク(3)と、両タンク(2)(3)間に設けられた熱交換コア部(4)とを備えている。

#### 【0065】

冷媒入出用タンク(2)は、前側(通風方向下流側)に位置する冷媒入口ヘッダ部(5)と後側(通風方向上流側)に位置する冷媒出口ヘッダ部(6)とを備えている。冷媒入出用タン

ク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)にアルミニウム製冷媒入口管(7)が接続され、同じく冷媒出口ヘッダ部(6)にアルミニウム製冷媒出口管(8)が接続されている。冷媒ターン用タンク(3)は、前側に位置する冷媒流入ヘッダ部(9)(冷媒流入側中間ヘッダ部)と後側に位置する冷媒流出ヘッダ部(11)(冷媒流出側中間ヘッダ部)とを備えている。

#### 【0066】

熱交換コア部(4)は、左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数のアルミニウム製熱交換管(12)からなる熱交換管群(13)が、前後方向に並んで複数列、ここでは2列配置されることにより構成されている。各熱交換管群(13)の隣接する熱交換管(12)どうしの間の通風間隙、および各熱交換管群(13)の左右両端の熱交換管(12)の外側にはそれぞれアルミニウム製コルゲートフィン(14)が配置されて熱交換管(12)にろう付されている。左右両端のコルゲートフィン(14)の外側にはそれぞれアルミニウム製サイドプレート(15)が配置されてコルゲートフィン(14)にろう付されている。そして、前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端は冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入ヘッダ部(9)に接続され、後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端部は冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出ヘッダ部(11)に接続されている。

#### 【0067】

図3～図6に示すように、冷媒入出用タンク(2)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(16)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(16)の上側を覆う第2部材(17)と、左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(18)(19)(閉鎖部材)とよりなり、右側キャップ(19)の外面に、冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒出口ヘッダ部(6)に跨るように、前後方向に長いアルミニウムベア材製のジョイントプレート(21)がろう付され、ジョイントプレート(21)に冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)が接続されている。

#### 【0068】

第1部材(16)は、その前後両側部分に、それぞれ中央部が下方に突出した曲率の小さい横断面円弧状の湾曲部(22)を有している。各湾曲部(22)に、前後方向に長い複数の管挿通穴(23)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。前後両湾曲部(22)の管挿通穴(23)は、それぞれ左右方向に関して同一位置にある。前側湾曲部(22)の前縁および後側湾曲部(22)の後縁に、それぞれ立ち上がり壁(22a)が全長にわたって一体に形成されている。また、第1部材(16)の両湾曲部(22)間の平坦部(24)に、複数の貫通穴(25)が左右方向に間隔をおいて形成されている。

#### 【0069】

第2部材(17)は下方に開口した横断面略m字状であり、左右方向に伸びる前後両壁(26)と、前後両壁(26)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒入出用タンク(2)内を前後2つの空間に仕切る仕切手段としての仕切壁(27)と、前後両壁(26)および仕切壁(27)の上端どうしをそれぞれ一体に連結する上方に突出した2つの横断面略円弧状連結壁(28)とを備えている。

#### 【0070】

第2部材(17)の前壁(26)および仕切壁(27)の下端部どうしは、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)(第2の分流制御壁)により全長にわたって一体に連結されている。また、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)と同一高さ位置において、第2部材(17)の後壁(26)および仕切壁(27)の下端部どうしは、出口ヘッダ部内分流制御壁(29)(第3の分流制御壁)により全長にわたって一体に連結されている。入口ヘッダ部内分流制御壁(10)の前後方向の中央部分には、複数の円形冷媒通過穴(20)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。隣り合う円形冷媒通過穴(20)間の間隔はすべて等しくなっている。また、すべての円形冷媒通過穴(20)は、それぞれ隣り合う熱交換管(12)間に位置している。出口ヘッダ部内分流制御壁(29)の後側部分における左右両端部を除いた部分には、左右方向に長い複数の長円形冷媒通過穴(31A)(31B)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。中央部の長円形冷媒貫通穴(31A)の長さは他の長円形冷媒貫通穴(31B)の長さよりも短く、隣り合う熱交

換管(12)間に位置している。仕切壁(27)の下端は前後両壁(26)の下端よりも下方に突出しており、その下縁に、下方に突出しかつ第1部材(16)の貫通穴(25)に嵌め入れられる複数の突起(27a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(27a)は、仕切壁(27)の所定部分を切除することにより形成されている。なお、ここでは、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)は前壁(26)および仕切壁(27)と、出口ヘッダ部内分流制御壁(29)は後壁(26)および仕切壁(27)とそれぞれ一体に形成されているが、前壁(26)および仕切壁(27)と別体のもの、および後壁(26)および仕切壁(27)と別体のものが固着されることにより、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)および出口ヘッダ部内分流制御壁(29)が形成されていてもよい。

#### 【0071】

第2部材(17)は、前後両壁(26)、仕切壁(27)、連結壁(28)および両分流制御壁(10)(29)を一体に押出成形した後、プレス加工を施すことにより両分流制御壁(10)(29)に冷媒通過穴(20)(31A)(31B)を形成し、さらに仕切壁(27)を切除して突起(27a)を形成することにより製造される。

#### 【0072】

各キャップ(18)(19)は第1および第2部材(16)(17)を合わせたものの外形の横断面形状に合致した形状のプレート状であり、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートにプレス加工を施すことにより形成されたものである。右側キャップ(19)の左側面の前側には、冷媒入口ヘッダ部(5)の分流制御壁(10)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側左方突出部(30)と、分流制御壁(10)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側左方突出部(32)とが上下に間隔をおいて一体に形成され、同じく後側には、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流制御壁(29)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側左方突出部(33)と、分流制御壁(29)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側左方突出部(34)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。また、右側キャップ(19)の前後両側縁と上縁との間の円弧状部、ならびに下縁の前側部分および後側部分に、それぞれ左方に突出した係合爪(36)が一体に形成されている。右側キャップ(19)の前側の上側左方突出部(30)の底壁に冷媒入口(37)が形成され、同じく後側の上側左方突出部(33)の底壁に冷媒出口(38)が形成されている。

#### 【0073】

左側キャップ(18)は右側キャップ(19)と左右対称形であり、冷媒入口ヘッダ部(5)の分流制御壁(10)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側右方突出部(39)、分流制御壁(10)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側右方突出部(44)、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流制御壁(29)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側右方突出部(41)、分流制御壁(29)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側右方突出部(42)、および右方に突出した上下の係合爪(43)が一体に形成されている。両上側右方突出部(39)(41)の底壁には開口は形成されていない。

#### 【0074】

ジョイントプレート(21)はアルミニウムベア材にプレス加工を施すことにより形成されたものであり、右側キャップ(19)の冷媒入口(37)に通じる短円筒状冷媒流入口(45)と、同じく冷媒出口(38)に通じる短円筒状冷媒流出口(46)とを備えている。ジョイントプレート(21)の上下両縁部における冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間の部分には、それぞれ左方に突出した屈曲部(47)が形成されている。上下の屈曲部(47)は、それぞれ冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)との間の部分に係合している。また、ジョイントプレート(21)の下縁の前後両端部には、それぞれ左方に突出した係合爪(48)が一体に形成されている。係合爪(48)は、右側キャップ(19)の下縁部に係合している。

#### 【0075】

冷媒入出用タンク(2)の第1および第2部材(16)(17)と、両キャップ(18)(19)と、ジョイントプレート(21)とは次のようにしてろう付されている。すなわち、第1および第2部材(16)(17)は、第2部材(17)の突起(27a)が第1部材(16)の貫通穴(25)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(16)の前後の立ち上がり壁(22a)の上端部と第2部材(17)の前後両壁(26)の下端部とが係合した状態で、第1部材(16)のろう材層を利用して相互に

ろう付されている。両キャップ(18)(19)は、前側の上突出部(39)(30)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも前側でかつ入口ヘッダ部内分流制御壁(10)よりも上側の空間内に、前側の下突出部(44)(32)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも前側でかつ入口ヘッダ部内分流制御壁(10)よりも下側の空間内に、後側の上突出部(41)(33)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも後側でかつ出口ヘッダ部内分流制御壁(29)よりも上側の空間内に、後側の下突出部(42)(34)が仕切壁(17)よりも後側でかつ分流制御壁(29)よりも下側の空間内に、それぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(43)(36)が第2部材(17)の連結壁(28)に係合させられ、下側の係合爪(43)(36)が第1部材(16)の湾曲部(22)に係合させられた状態で、両キャップ(18)(19)のろう材層を利用して第1および第2部材(16)(17)にろう付されている。ジョイントプレート(21)は、上側屈曲部(47)が右側キャップ(19)の前後方向の中央部および第2部材(17)の両連結壁(28)間の部分に係合させられ、下側屈曲部(47)が右側キャップ(19)の前後方向の中央部および第1部材(16)の平坦部(24)に係合させられ、さらに係合爪(48)が右側キャップ(19)の下縁部に係合した状態で、右側キャップ(19)のろう材層を利用して右側キャップ(19)にろう付されている。

#### 【0076】

こうして、冷媒入出用タンク(2)が形成されており、第2部材(17)の仕切壁(27)よりも前側が冷媒入口ヘッダ部(5)、同じく仕切壁(27)よりも後側が冷媒出口ヘッダ部(6)となっている。冷媒入口ヘッダ部(5)は分流制御壁(10)により上下2つの空間(5a)(5b)に区画されており、これらの空間(5a)(5b)は円形冷媒通過穴(20)により連通させられている。また、冷媒出口ヘッダ部(6)は分流制御壁(29)により上下両空間(6a)(6b)に区画されており、これらの空間(6a)(6b)は長円形冷媒通過穴(31A)(31B)により連通させられている。右側キャップ(19)の冷媒入口(37)は冷媒入口ヘッダ部(5)の上部空間(5a)内に通じ、冷媒出口(38)は冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に通じている。さらに、ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)が冷媒入口(37)に、冷媒流出口(46)が冷媒出口(38)にそれぞれ連通させられている。ここで、冷媒入口ヘッダ部(5)の上部空間(5a)が冷媒入口(37)に通じる第1の空間であり、下部空間(5b)が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)が臨む第2の空間である。また、冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)が冷媒出口(38)に通じる第1の空間であり、下部空間(6b)が後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)が臨む第2の空間である。

#### 【0077】

図3および図7～図9に示すように、冷媒ターン用タンク(3)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(70)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(70)の下側を覆う第2部材(71)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(50)(72)(閉鎖部材)とよりなり、左側キャップ(50)の外面に、冷媒流入ヘッダ部(9)および冷媒流出ヘッダ部(11)に跨るように、前後方向に長いアルミニウムベア材製の連通部材(51)がろう付され、連通部材(51)を介して冷媒流入ヘッダ部(9)と冷媒流出ヘッダ部(11)とが左端部で連通させられている。

#### 【0078】

冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)は、前後方向の中央部が最高位部(73)となるとともに、最高位部(73)から前後両側に向かって徐々に低くなるように全体に横断面円弧状に形成されている。冷媒ターン用タンク(3)の前後両側部分に、頂面(3a)における最高位部(73)の前後両側から前後両側面(3b)まで伸びる溝(74)が、左右方向に間隔をおいて複数形成されている。

#### 【0079】

第1部材(70)は、前後方向の中央部が上方に突出した横断面円弧状であり、その前後両側縁に垂下壁(70a)が全長にわたって一体に形成されている。そして、第1部材(70)の上面が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)となり、垂下壁(70a)の外表面が冷媒ターン用タンク(3)の前後両側面(3b)となっている。第1部材(70)の前後両側において、前後方向中央の最高位部(73)から垂下壁(70a)の下端にかけて溝(74)が形成されている。第1部材(70)の

最高位部(73)を除いた前後両側部分における隣接する溝(74)どうしの間に、それぞれ前後方向に長い管挿通穴(75)が形成されている。前後の管挿通穴(75)は左右方向に関して同一位置にある。第1部材(70)の最高位部(73)に、複数の貫通穴(76)が左右方向に間隔をおいて形成されている。第1部材(70)は、アルミニウムブレーシングシートにプレス加工を施すことによって、垂下壁(70a)、溝(74)、管挿通穴(75)および貫通穴(76)を同時に形成することによりつくられる。

#### 【0080】

第2部材(71)は上方に開口した横断面略w字状であり、前後方向外側に向かって上方に湾曲した左右方向に伸びる前後両壁(77)と、前後両壁(77)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒ターン用タンク(3)内を前後2つの空間に仕切る仕切手段としての垂直状仕切壁(78)と、前後両壁(77)および仕切壁(78)の下端どうしをそれぞれ一体に連結する下方に突出した横断面略円弧状の2つの連結壁(79)とを備えている。

#### 【0081】

第2部材(71)の後壁(77)の上端部と仕切壁(78)とは、流出ヘッダ部内分流制御壁(52)（第1の分流制御壁）により全長にわたって一体に連結されている。流出ヘッダ部内分流制御壁(52)における前後方向の中心部よりも後側の部分には、複数の円形冷媒通過穴(53)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。隣り合う円形冷媒通過穴(53)間の間隔は、左端部から遠ざかるにつれて徐々に大きくなっており、これにより円形冷媒通過穴(53)の数は右方に向かって少なくなっている。なお、隣り合う円形冷媒通過穴(53)間の間隔は、すべて等しくなっている。また、円形冷媒通過穴(53)は、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)の円形貫通穴(20)よりも大きくなっている。仕切壁(78)の上端は前後両壁(77)の上端よりも上方に突出しており、その上縁に、上方に突出しかつ第1部材(70)の貫通穴(76)に嵌め入れられる複数の突起(78a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(78a)は、仕切壁(78)の所定部分を切除することにより形成されている。なお、ここでは、流出ヘッダ部内分流制御壁(52)は後壁(77)および仕切壁(78)と一体に形成されているが、後壁(77)および仕切壁(78)と別体のものが固着されることにより、流出ヘッダ部内分流制御壁(52)が形成されていてもよい。

#### 【0082】

第2部材(71)は、前後両壁(77)、仕切壁(78)、連結壁(79)および分流制御壁(52)を一体に押出成形した後、プレス加工を施すことにより分流制御壁(52)に円形冷媒通過穴(53)を形成し、さらに仕切壁(78)を切除して突起(78a)を形成することにより製造される。

#### 【0083】

各キャップ(50)(72)はプレート状であり、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートにプレス加工を施すことにより形成されたものである。左側キャップ(50)は、第1および第2部材(70)(71)を合わせたものの外形の横断面形状に合致した形状である本体部分(50a)と、本体部分(50a)の上縁部の前後方向中間部に一体に形成されかつ第1部材(70)よりも上方に突出した略台形状の上方突出部(50b)とを備えている。左側キャップ(50)の本体部分(50a)における右側面の前側には、冷媒流入ヘッダ部(9)内に嵌め入れられる右方突出部(54)が一体に形成され、同じく後側には、冷媒流出ヘッダ部(11)の分流制御壁(52)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側右方突出部(55)と、分流制御壁(52)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側右方突出部(56)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。また、左側キャップ(50)の本体部分(50a)の前後両側縁と下縁との間の円弧状部および上縁の前後両端寄りの部分に、それぞれ右方に突出した係合爪(57)が形成され、さらに上方突出部(50a)の両傾斜辺部および本体部分(50a)の下縁の前後方向中央部に、それぞれ左方に突出した係合爪(58)が形成されている。左側キャップ(50)の前側の右方突出部(54)の底壁および後側の下側右方突出部(56)の底壁に、それぞれ貫通穴(59)(60)が形成されている。前側の貫通穴(59)が冷媒流入ヘッダ部(9)内を外部に通じさせ、後側の貫通穴(60)が冷媒流出ヘッダ部(11)の分流制御壁(52)よりも下側の部分内を外部に通じさせる。

#### 【0084】



右側キャップ(72)の左側面の前側には、冷媒流入ヘッダ部(9)内に嵌め入れられる左方突出部(81)が一体に形成され、同じく後側には、冷媒流出ヘッダ部(11)の分流制御壁(52)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側左方突出部(82)と、分流制御壁(52)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側左方突出部(83)とが上下に間隔をおいて一体に形成されている。また、右側キャップ(72)の前後両側縁と下縁との間の円弧状部および上縁の前後両端寄りの部分に、それぞれ左方に突出した係合爪(84)が一体に形成されている。右方突出部(81)および下側右方突出部(83)の底壁には貫通穴は形成されていない。

#### 【0085】

連通部材(51)はアルミニウムベア材にプレス加工を施すことにより形成されたものであり、左方から見て左側キャップ(50)と同形同大のプレート状であって、その周縁部が左側キャップ(50)の外面にろう付されている。連通部材(51)には、左側キャップ(50)の2つの貫通穴(59)(60)を通じさせるように外方膨出部(61)が形成されている。外方膨出部(61)の内部が、左側キャップ(50)の両貫通穴(59)(60)を通じさせる連通路(62)となっている。外方膨出部(61)の上端部は、左側キャップ(50)の上方突出部(50b)の上端部に位置しており、これにより連通路(62)の通路面積が、限られたスペースの中で大きくとられている。

#### 【0086】

冷媒ターン用タンク(3)の第1および第2部材(70)(71)と、両キャップ(50)(72)と、連通部材(51)とは次のようにしてろう付されている。すなわち、第1および第2部材(70)(71)は、第2部材(71)の突起(78a)が貫通穴(76)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(70)の前後の垂下壁(70a)の下端部と、第2部材(71)の前後両壁(77)の上端部とが係合した状態で、第1部材(70)のろう材層を利用して相互にろう付されている。両キャップ(50)(72)は、前側の突出部(54)(81)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも前側の空間内に、後側の上突出部(55)(82)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも後側でかつ分流制御壁(52)よりも上側の空間内に、後側の下突出部(56)(83)が両部材(70)(71)における仕切壁(72)よりも後側でかつ分流制御壁(52)よりも下側の空間内にそれぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(57)(84)が第1部材(70)に係合させられ、下側の係合爪(57)(84)が第2部材(71)の前後両壁(77)に係合させられた状態で、各キャップ(50)(72)のろう材層を利用して第1および第2部材(70)(71)にろう付されている。連通部材(51)は、左側キャップ(50)の係合爪(58)が連通部材(51)に係合させられた状態で、左側キャップ(50)のろう材層を利用して左側キャップ(50)にろう付されている。

#### 【0087】

こうして、冷媒ターン用タンク(3)が形成されており、第2部材(71)の仕切壁(78)よりも前側が冷媒流入ヘッダ部(9)、同じく仕切壁(78)よりも後側が冷媒流出ヘッダ部(11)となっている。冷媒流出ヘッダ部(11)は分流制御壁(52)により上下2つの空間(11a)(11b)に区画されており、これらの空間(11a)(11b)は円形冷媒通過穴(53)により連通させられている。左側キャップ(50)の後側貫通穴(60)は冷媒流入ヘッダ部(9)の下部空間(11b)に通じている。そして、冷媒流入ヘッダ部(9)内と冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)内とが、左側キャップ(50)の貫通穴(59)(60)および連通部材(51)の外方膨出部(61)内の連通路(62)を介して連通させられている。ここで、冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)が冷媒流入ヘッダ部(9)に通じる第1の空間であり、上部空間(11a)が後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)が臨む第2の空間である。

#### 【0088】

前後の熱交換管群(13)を構成する熱交換管(12)はアルミニウム押出型材で形成されたベア材からなり、前後方向に幅広の扁平状で、その内部に長さ方向に伸びる複数の冷媒通路(12a)が並列状に形成されている。また、熱交換管(12)の前後両端壁は外方に突出した円弧状となっている。前側の熱交換管群(13)の熱交換管(12)と、後側の熱交換管群(13)の熱交換管(12)とは、左右方向の同一位置に来るように配置されており、熱交換管(12)の上端部は冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)の管挿通穴(23)に挿通されて第1部材(16)のろう材層を利用して第1部材(16)にろう付され、同じく下端部は冷媒ターン用タンク(3)の第1部材(70)の管挿通穴(75)に挿通されて第1部材(70)のろう材層を利用して第1部材(7

0)にろう付されている。そして、前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)が冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入ヘッダ部(9)に連通し、後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)が冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出ヘッダ部(11)に連通している。

#### 【0089】

ここで、熱交換管(12)の左右方向の厚みである管高さ(h)は0.75~1.5mm(図10参照)、前後方向の幅である管幅は12~18mm、周壁の肉厚は0.175~0.275mm、冷媒通路(12a)どうしを仕切る仕切壁の厚さは0.175~0.275mm、仕切壁のピッチは0.5~3.0mm、前後両端壁の外面の曲率半径は0.35~0.75mmであることが好ましい。

#### 【0090】

なお、熱交換管(12)としては、アルミニウム押出型材製のものに代えて、アルミニウム製電縫管の内部にインナーフィンを挿入することにより複数の冷媒通路を形成したものをを用いてもよい。また、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートに圧延加工を施すことにより形成され、かつ連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部と、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁より隆起状に一体成形された側壁形成部と、平坦壁形成部の幅方向に所定間隔をおいて両平坦壁形成部よりそれぞれ隆起状に一体成形された複数の仕切壁形成部とを備えた板を、連結部においてヘアピン状に曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて相互にろう付し、仕切壁形成部により仕切壁を形成したものをを用いてもよい。この場合、コルゲートフィンとはベア材からなるものをを用いる。

#### 【0091】

図10に示すように、コルゲートフィン(14)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートを用いて波状に形成されたものであり、波頂部(14a)、波底部(14b)および波頂部(14a)と波底部(14b)とを連結する平坦な水平状連結部(14c)よりなり、連結部(14c)に複数のルーバが前後方向に並んで形成されている。コルゲートフィン(14)は、冷媒流通体(13)を構成する前後両偏平管(12)に共有されており、その前後方向の幅は前側偏平管(12)の前側縁と後側偏平管(12)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている(図3参照)。そして、コルゲートフィン(14)の波頂部(14a)および波底部(14b)は、熱交換管(12)にろう付されている。なお、1つのコルゲートフィンが前後両熱交換管群(13)に共有される代わりに、両熱交換管群(13)の隣り合う熱交換管(12)どうしの間にそれぞれコルゲートフィンが配置されていてもよい。

#### 【0092】

ここで、コルゲートフィン(14)のフィン高さ(H)である波頂部(14a)と波底部(14b)との直線距離は7.0mm~10.0mm、同じくフィンピッチ(P)である連結部(14c)のピッチは1.3~1.7mmであることが好ましい。また、コルゲートフィン(14)の波頂部(14a)および波底部(14b)は、熱交換管(12)に密接状にろう付された平坦部分と、平坦部分の両側に設けられかつ連結部(14c)に連なったアール状部分とよりなるが、アール状部分の曲率半径(R)は0.7mm以下であることが好ましい。

#### 【0093】

エバポレータ(1)は、各構成部材を組み合わせて仮止めし、すべての構成部材を一括してろう付することにより製造される。

#### 【0094】

エバポレータ(1)は、圧縮機およびコンデンサとともに冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

#### 【0095】

上述したエバポレータ(1)において、図11に示すように、圧縮機、コンデンサおよび膨張弁を通過した気液混相の2層冷媒が、冷媒入口管(7)からジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)および右側キャップ(19)の冷媒入口(37)を通過して冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)の上部空間(5a)内に入り、ついで入口ヘッダ部内分流制御壁(10)の円形冷媒通過穴(20)を通過して下部空間(5b)内に入り、分流して前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入する。

#### 【0096】

このとき、入口ヘッダ部内分流制御壁(10)により冷媒の流れに抵抗が付与されることによりすべての円形冷媒通過穴(20)を通過する冷媒量が均一化されるので、冷媒入口ヘッダ部(5)内に流入した冷媒の前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流が均一化され、前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)を流れる冷媒の温度の分布に偏りが生じることが抑制される。

#### 【0097】

すべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入した冷媒は、冷媒通路(12a)内を下方に流れて冷媒ターン用タンク(3)の冷媒流入ヘッダ部(9)内に入る。冷媒流入ヘッダ部(9)内に入った冷媒は左方に流れ、左側キャップ(50)の前側貫通穴(59)、連通部材(51)の外方膨出部(61)内の連通路(62)および左側キャップ(50)の後側貫通穴(60)を通ることにより、流れ方向を変えるようにターンして冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)内に入る。

#### 【0098】

そして、冷媒入口ヘッダ部(5)から前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への冷媒の分流が十分に均一化されていないことに起因して、前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)を流れる冷媒の温度(冷媒乾き度)の分布に偏りが生じていたとしても、冷媒流入ヘッダ部(9)から冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)内にターンして流入する際に、すべての冷媒が混合されることになり、その温度は全体に均一になる。

#### 【0099】

冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)内に入った冷媒は右方に流れ、流出ヘッダ部内分流制御壁(52)の円形冷媒通過穴(53)を通過して上部空間(11a)内に入り、分流して後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入する。

#### 【0100】

このとき、冷媒流出ヘッダ部(11)の下部空間(11b)内の右端部に向かって多くの冷媒が流れようとするが、隣り合う円形冷媒通過穴(53)の数が右端部に向かうにつれて少なくなっているので、上部空間(11a)内の冷媒量は、上部空間(11a)の全長にわたって均一化される。その結果、後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への冷媒の分流が均一化され、後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)を流れる冷媒の温度の分布に偏りが生じることが抑制される。

#### 【0101】

熱交換管(12)の冷媒通路(12)内に流入した冷媒は、流れ方向を変えて冷媒通路(12a)内を上方に流れて冷媒出口ヘッダ部(6)の下部空間(6b)内に入り、出口ヘッダ部内分流制御壁(29)の長円形冷媒通過穴(31A)(31B)を通過して上部空間(6a)内に入る。ここで、分流制御壁(29)によって冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒流出ヘッダ部(11)の上部空間(11a)から後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流が均一化されるとともに、冷媒入口ヘッダ部(5)の下部空間(5b)から前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流も一層均一化される。その結果、両熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒流量が均一化され、熱交換コア部(4)全体の温度分布も均一化される。

#### 【0102】

ついで、冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に入った冷媒は、右側キャップ(19)の冷媒出口(38)およびジョイントプレート(21)の冷媒流出口(46)を通り、冷媒出口管(8)に流出する。そして、冷媒が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)、および後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)を流れる間に、通風間隙を図1および図11に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をし、気相となって流出する。

#### 【0103】

このとき、コルゲートフィン(14)の表面に凝縮水が発生し、この凝縮水が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下する。冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下した凝縮水は、キャピラリ効果により溝(74)内に入り、溝(74)内を流れて前後方向外側の端部から冷媒ターン用タンク(3)の下方へ落下する。こうして、冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)とコルゲートフィン(14)の下端との間に多くの凝縮水が溜まることに起因する凝縮水の氷結が

防止され、その結果エバポレータ(1)の性能低下が防止される。

【0104】

上記実施形態においては、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(9)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(11)との間にそれぞれ1つの熱交換管群(13)が設けられているが、これに限るものではなく、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(9)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(11)との間にそれぞれ1または2以上の熱交換管群(13)が設けられていてもよい。また、上記実施形態においては、冷媒入出用タンク(2)が上、冷媒ターン用タンク(3)が下となっているが、これとは逆に、冷媒入出用タンク(2)が下、冷媒ターン用タンク(3)が上にくるように用いられる場合がある。

【0105】

また、上記実施形態においては、この発明による熱交換器がエバポレータに適用されているが、これに限定されるものではない。

【0106】

さらに、この発明によるエバポレータは、圧縮機、ガスクーラ、エバポレータ、減圧器としての膨張弁、気液分離器としてのアキュムレータおよびガスクーラから出てきた冷媒とエバポレータから出て気液分離器を通過してきた冷媒とを熱交換させる中間熱交換器とを備えており、かつCO<sub>2</sub>のような超臨界冷媒を用いる超臨界冷凍サイクルのエバポレータにも使用される。このような超臨界冷凍サイクルは、車両、たとえば自動車において、カーエアコンとして用いられる。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】 この発明による熱交換器を適用したエバポレータの全体構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【図2】 同じく後方から見た中間部を省略した垂直断面図である。

【図3】 一部を省略した図2のIII-III線拡大断面図である。

【図4】 冷媒入出用タンクの部分の分解斜視図である。

【図5】 一部を省略した図2のV-V線拡大断面図である。

【図6】 図2のVI-VI線断面図である。

【図7】 冷媒ターン用タンクの部分の分解斜視図である。

【図8】 図2の一部を切り欠いたVII-VII線拡大矢視図である。

【図9】 図2のIX-IX線断面図である。

【図10】 図1に示すエバポレータの熱交換コア部の一部分を拡大して示す図である。

。

【図11】 エバポレータにおける冷媒の流れ方を示す図である。

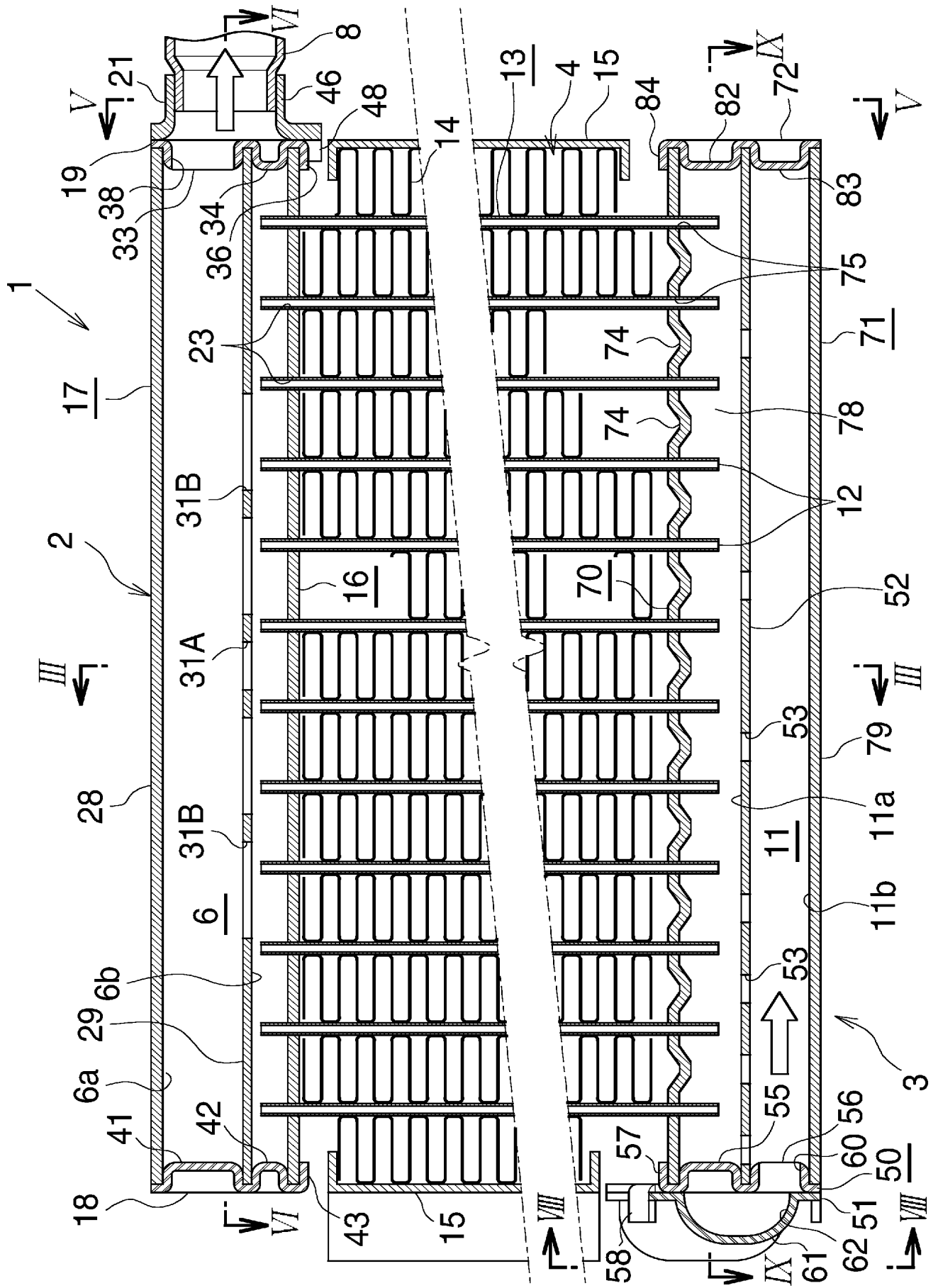
【符号の説明】

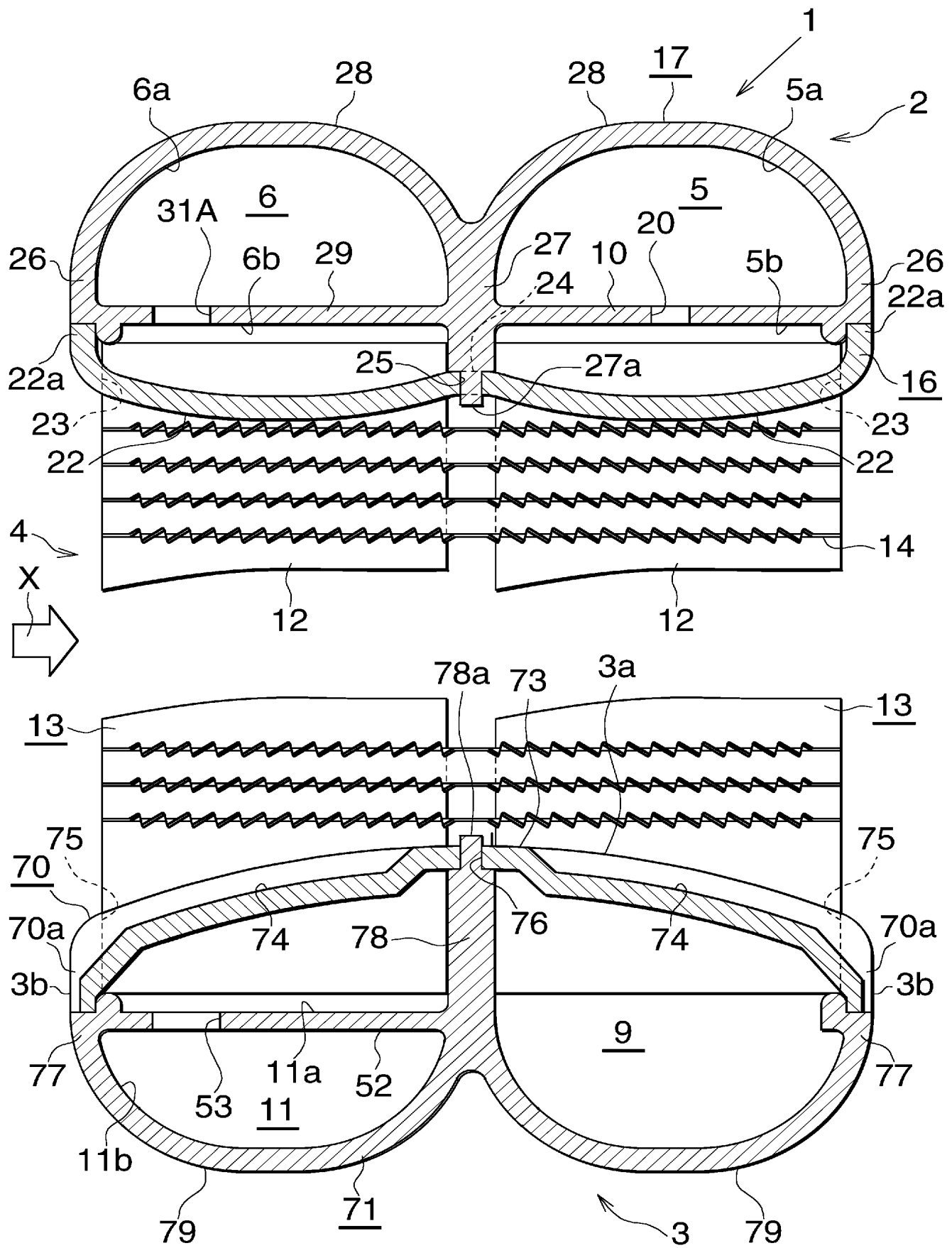
【0108】

- (1)：エバポレータ
- (2)：冷媒入出用タンク
- (3)：冷媒ターン用タンク
- (4)：熱交換コア部
- (5)：冷媒入口ヘッダ部
- (5a)：上部空間（第1の空間）
- (5b)：下部空間（第2の空間）
- (6)：冷媒出口ヘッダ部
- (6a)：上部空間（第1の空間）
- (6b)：下部空間（第2の空間）
- (9)：冷媒流入ヘッダ部（冷媒流入側中間ヘッダ部）
- (10)：入口ヘッダ部内分流制御壁（第2の分流制御壁）
- (11)：冷媒流出ヘッダ部（冷媒流出側中間ヘッダ部）

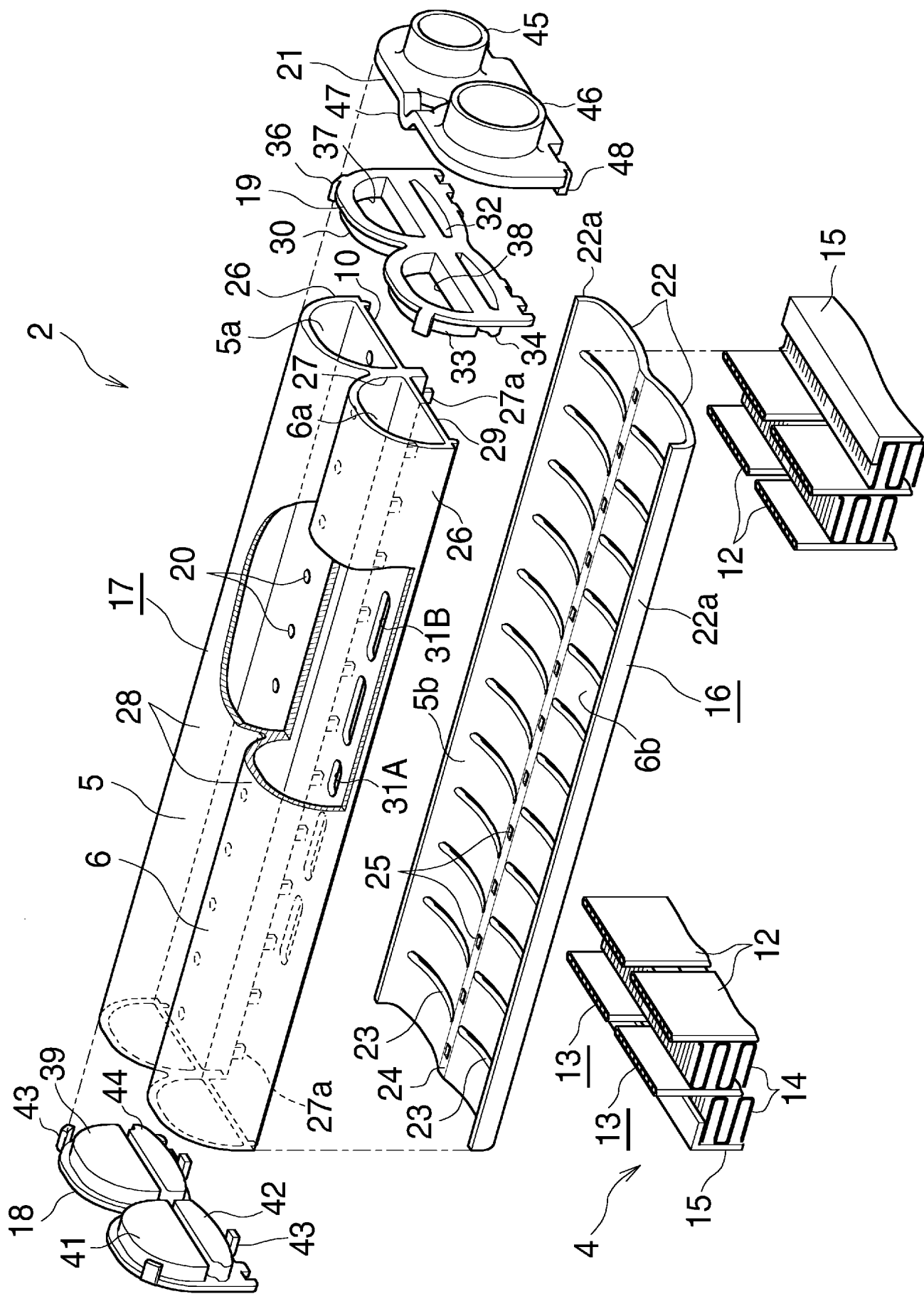
(11a)：上部空間（第２の空間）  
(11b)：下部空間（第１の空間）  
(12)：熱交換管  
(13)：熱交換管群  
(14)：コルゲートフィン  
(14a)：波頂部  
(14b)：波底部  
(14c)：連結部  
(16)：第１部材  
(17)：第２部材  
(18)(19)：キャップ（閉鎖部材）  
(20)：冷媒通過穴  
(27)：仕切壁  
(29)：出口ヘッダ部内分流制御壁（第３の分流制御壁）  
(31A)(31B)：冷媒通過穴  
(50)：左側キャップ（閉鎖部材）  
(50a)：本体部分  
(50b)：上方突出部  
(51)：連通部材  
(52)：流出ヘッダ部内分流制御壁（第１の分流制御壁）  
(53)：冷媒通過穴  
(59)(60)：貫通穴  
(61)：外方膨出部  
(62)：連通路  
(70)：第１部材  
(71)：第２部材  
(72)：右側キャップ（閉鎖部材）  
(78)：仕切壁

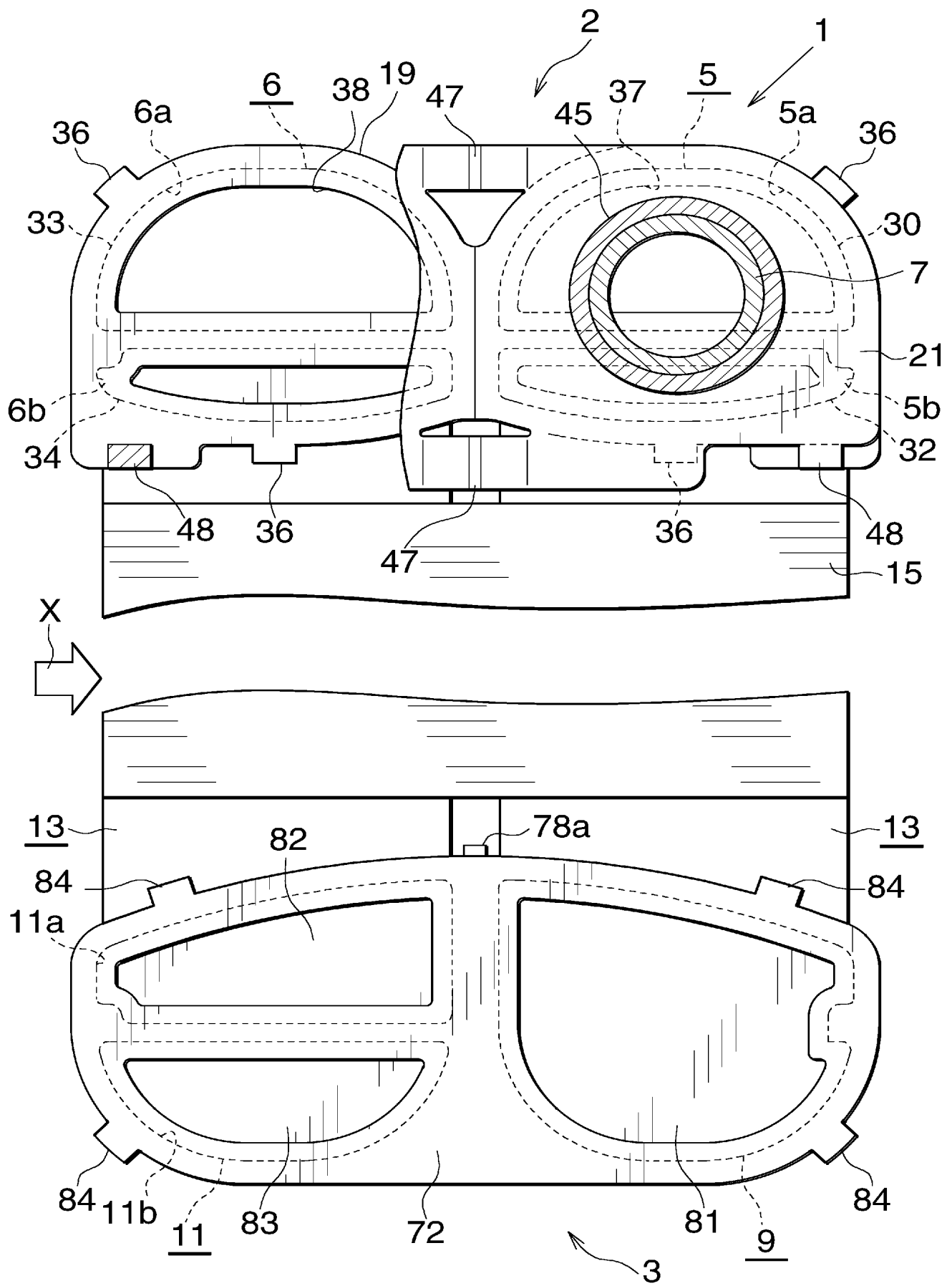


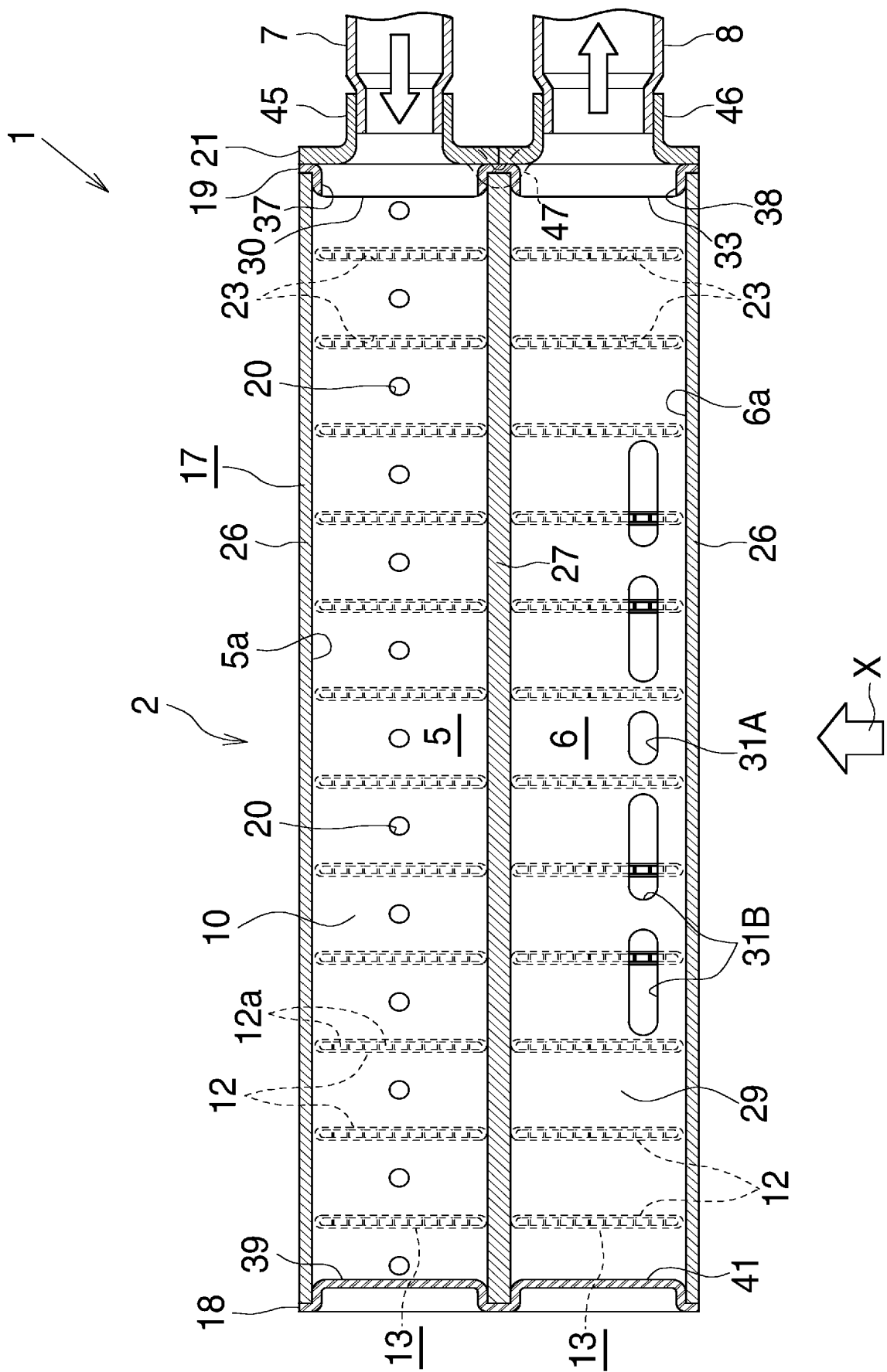




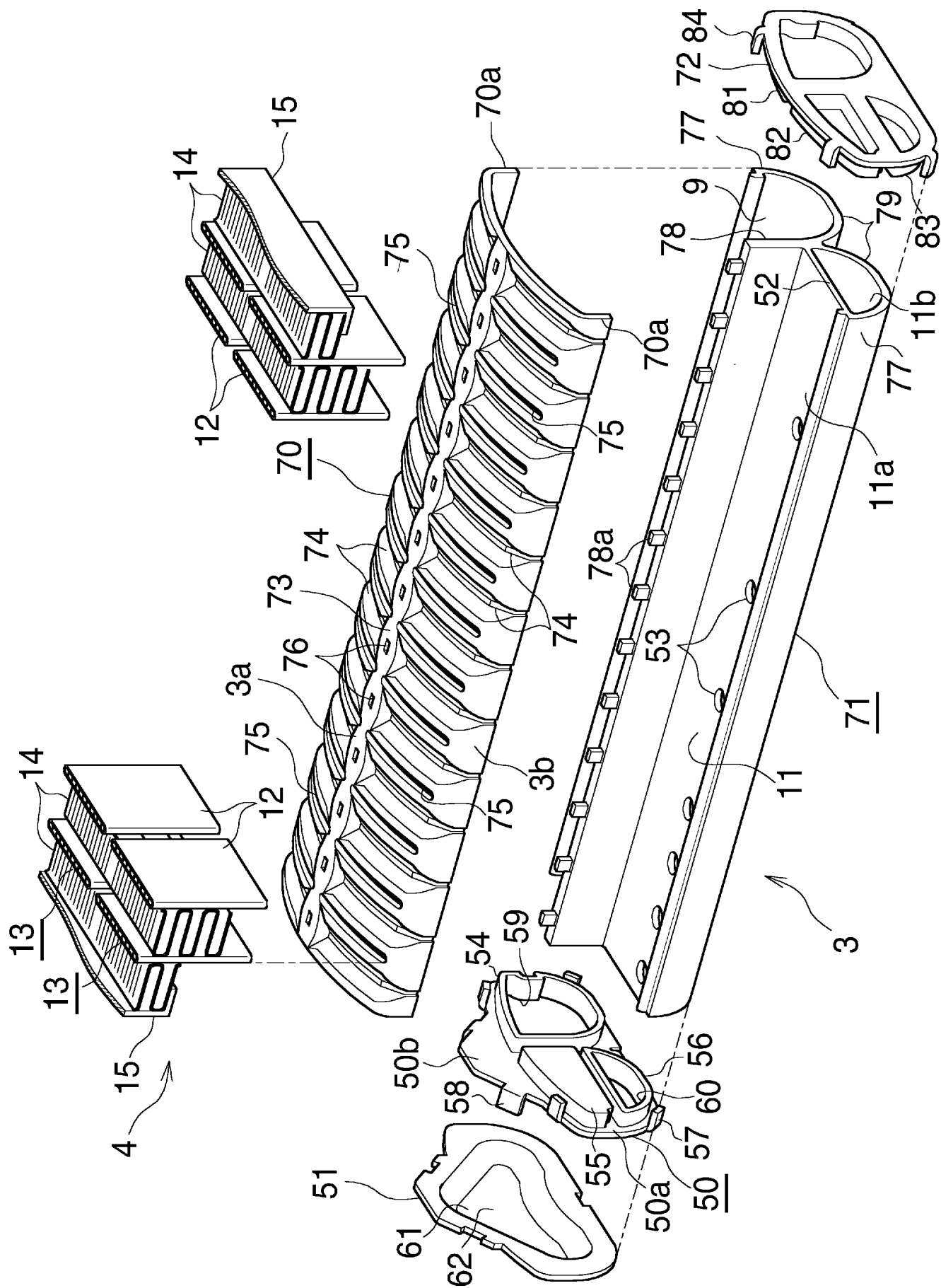




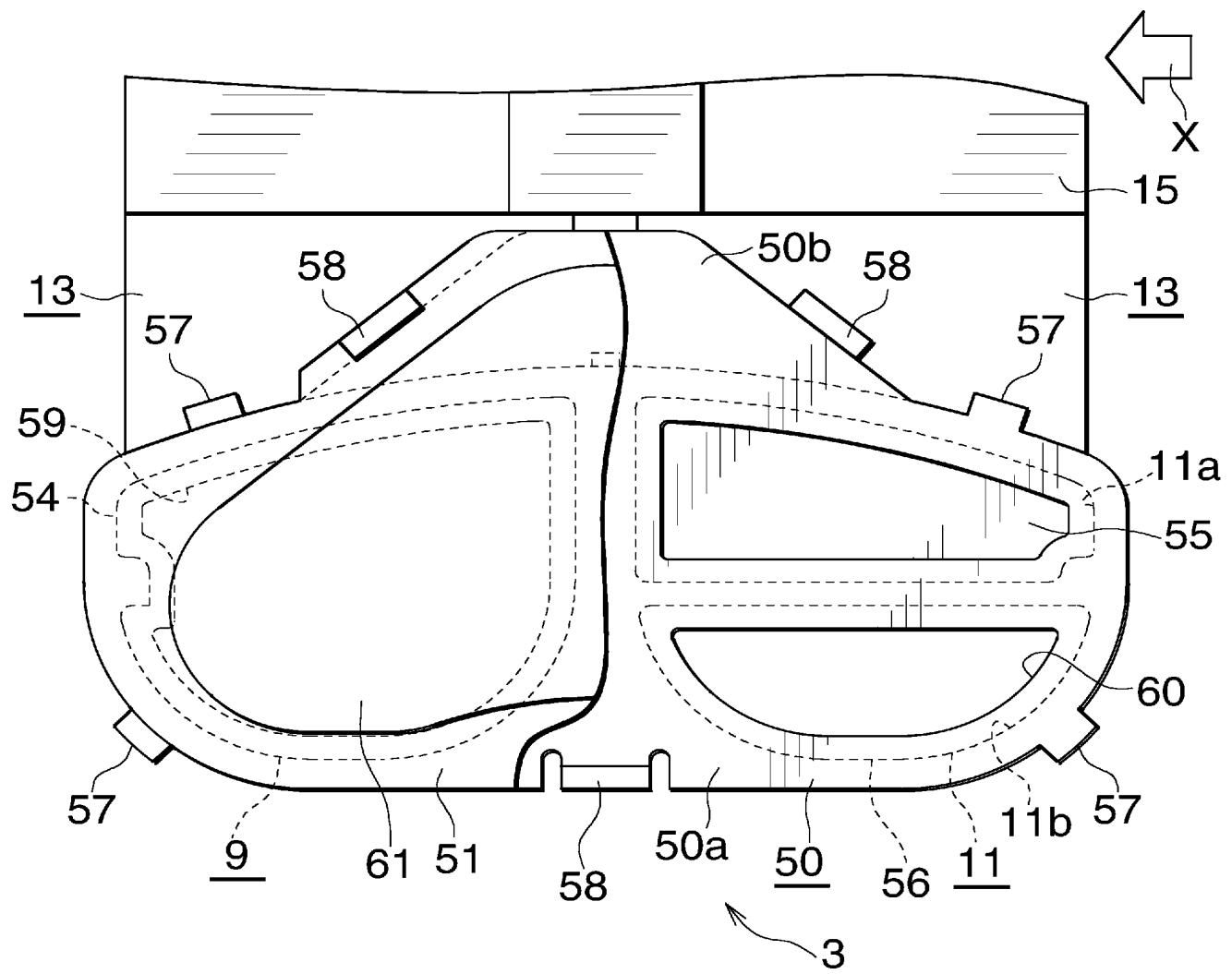


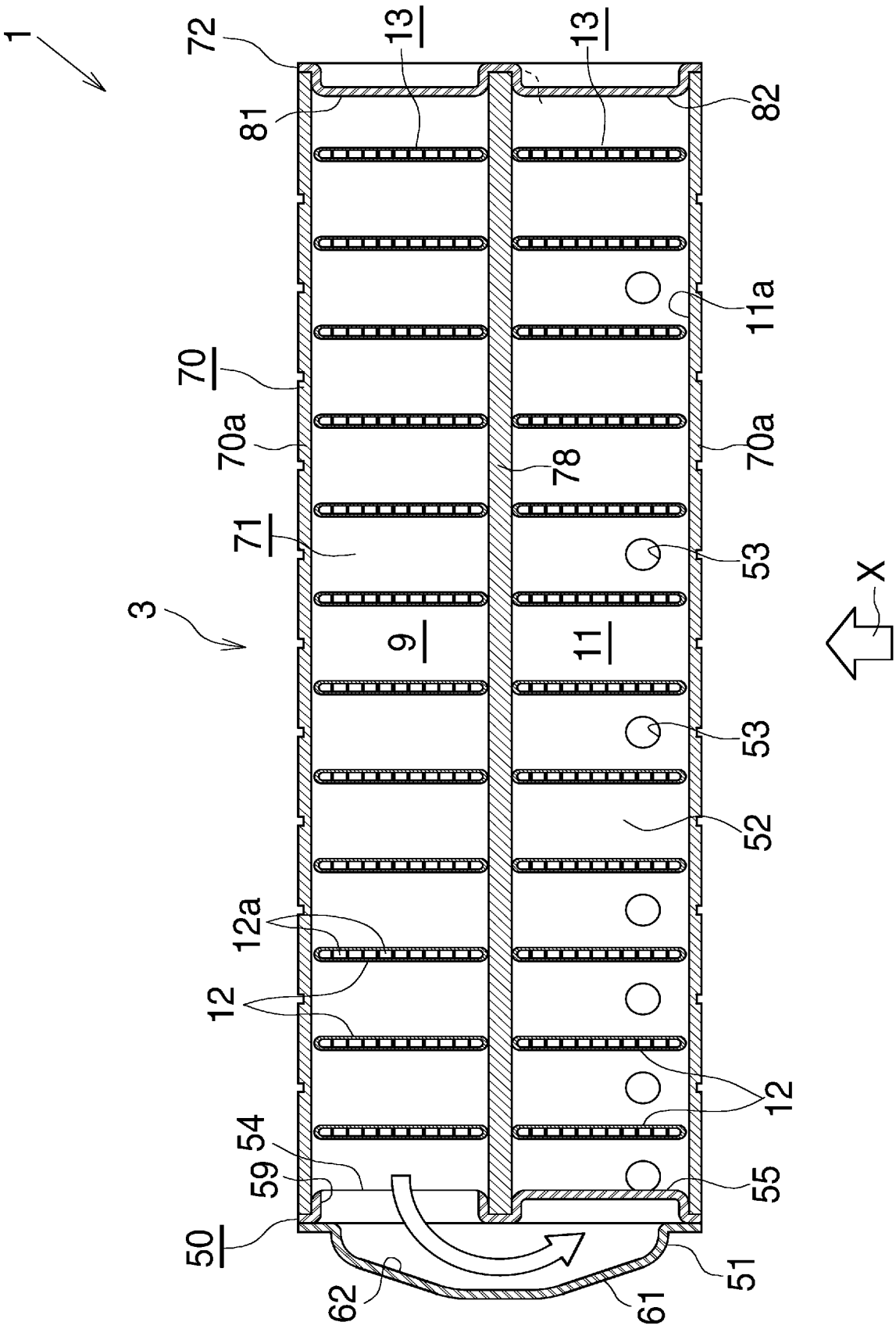


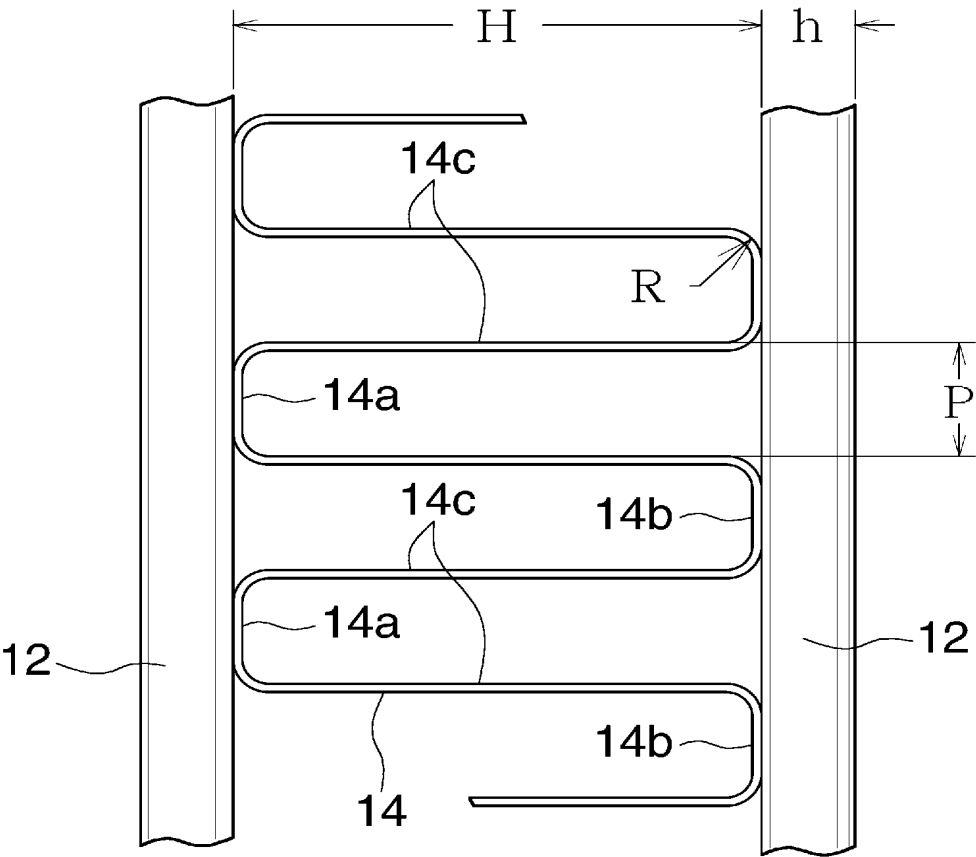
【図 7】

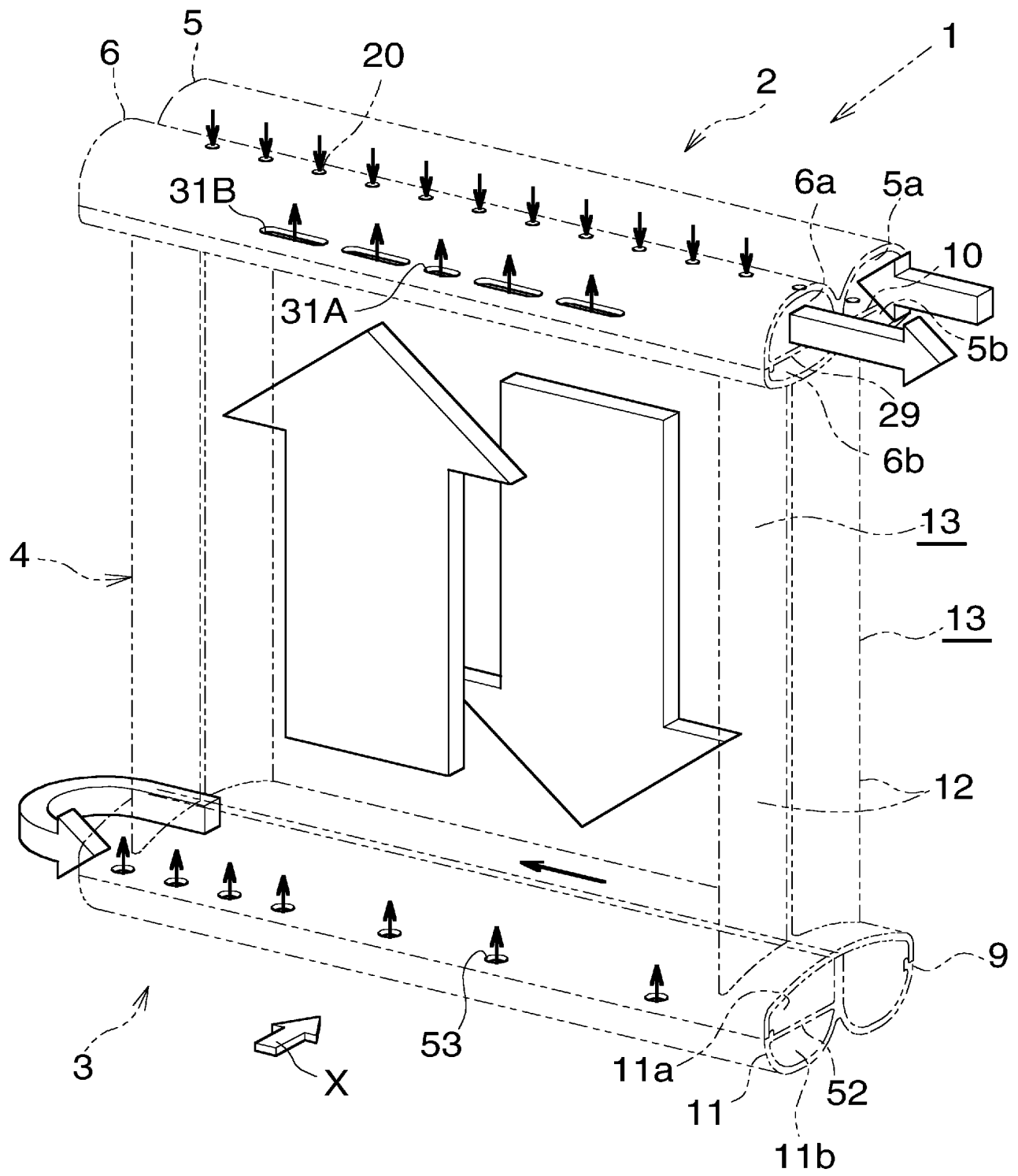


【図 8】











【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱交換性能の優れた熱交換器を提供する。

【解決手段】 エバポレータ 1 は、複数の熱交換管 12 からなる熱交換管群 13 を有する熱交換コア部 4 と、熱交換管 12 の一端側に配置された冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部と、熱交換管の他端側に配置された冷媒流入ヘッダ部 9 および冷媒流出ヘッダ部 11 とを備えている。冷媒流出ヘッダ部 11 内を、分流制御壁 52 により上下 2 つの空間 11a、11b に区画する。冷媒流入ヘッダ部 9 と冷媒流出ヘッダ部 11 の下部空間 11b とを一端部において連通させる。分流制御壁 52 に、複数の冷媒通過穴 53 を長さ方向に間隔をおいて形成する。

【選択図】 図 9

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 2 0 0 4

19900827

新規登録

東京都港区芝大門 1 丁目 1 3 番 9 号

昭和電工株式会社